

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-220810

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 41/20

B60L 7/10

F02D 29/02

F02D 29/02

(21)Application number : 10-035363

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 03.02.1998

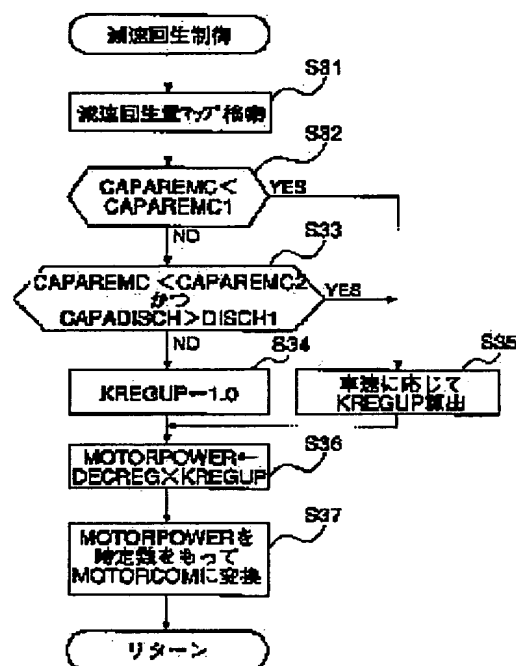
(72)Inventor : YANO TORU
TAMAGAWA YUTAKA
TATARA YUSUKE

(54) CONTROL DEVICE OF HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control device of a hybrid vehicle that more appropriately performs the control of the amount of energy regeneration when the vehicle decelerates, suppresses the deterioration of a charging device, and at the same time executes sufficient drive assistance when the drive assistance is required.

SOLUTION: When a remaining capacity CAPAREMC of a super capacitor is smaller than a first given remaining capacity CAPAREMC1 or is larger than the first specific remaining capacity CAPAREMC1 and is smaller than a second given remaining capacity CAPAREMC2 and an amount of discharge integration value CAPADISCH immediately before is larger than a predetermined amount of discharge DISCH1, an amount of regeneration increment correction coefficient KREGUP (>1.0) is calculated (S32, S33, and S35) according to a vehicle speed VCAR, and hence an amount of deceleration generation DECREG is corrected in the direction of increment (S36).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3478723

[Date of registration]

03.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The engine which drives the driving shaft of a car, and the motor which has the regeneration function to change the kinetic energy of said driving shaft into electrical energy while electrical energy performs drive assistance of said driving shaft, In the control unit of a hybrid car equipped with an accumulation-of-electricity means to accumulate the electrical energy outputted from this motor while supplying power to this motor A run state detection means to detect the run state of said car which contains the travel speed of said car at least, It has a remaining capacity detection means to detect the remaining capacity of said accumulation-of-electricity means, and a moderation regenerative-control means to be based on the output of said run state detection means, and to control the amount of regeneration energy by said motor at the time of moderation of said car. This moderation regenerative-control means is the control unit of the hybrid car characterized by amending said amount of regeneration energy based on the output of said remaining capacity detection means.

[Claim 2] Said accumulation-of-electricity means is the control unit of the hybrid car according to claim 1 characterized by being an electric double layer capacitor.

[Claim 3] It is the control unit of the hybrid car according to claim 1 or 2 characterized by amending said amount of regeneration energy in the increment direction when said moderation regenerative-control means has the remaining capacity of said detected accumulation-of-electricity means smaller than the 1st predetermined remaining capacity.

[Claim 4] Said 1st predetermined remaining capacity is the control unit of the hybrid car according to claim 3 characterized by setting up in consideration of the electrical potential difference of said motor which can be driven.

[Claim 5] It is the control unit of the hybrid car according to claim 3 or 4 characterized by for said moderation regenerative-control means to amend said amount of regeneration energy in the increment direction smaller [have an amount calculation means of discharge compute the amount of discharge of said accumulation-of-electricity means, and] than the 2nd predetermined remaining capacity with the larger remaining capacity of said detected accumulation-of-electricity means than said 1st predetermined remaining capacity when the amount of discharge in front of said accumulation-of-electricity means is larger than the amount of predetermined discharge.

[Claim 6] It is the control unit of the hybrid car according to claim 5 which said accumulation-of-electricity means is connected to the electrical system of the car concerned through a pressure-lowering means to change the output voltage into a lower electrical potential difference, and is characterized by setting up said 2nd predetermined remaining capacity in consideration of the effectiveness property of said pressure-lowering means of operation.

[Claim 7] The control unit of a hybrid car given in either of claims 1-6 characterized by having an engine power amendment means to amend the output of said engine corresponding to amendment of said amount of regeneration energy.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the control unit of the hybrid car equipped with the engine and the motor as a prime mover.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has an engine and a motor as a prime mover, and the hybrid car which was made to revive energy as a generator using the motor at the time of moderation of a car is known conventionally, and what was indicated by JP,7-123509,A is known as a control unit of such a hybrid car.

[0003] While supplying power to a motor with this equipment, when the sum of the remaining capacity Pn which detected the remaining capacity Pn of the dc-battery which stores electricity the power generated by the motor, and was detected, and the electric energy Pa which is computed according to the vehicle speed etc. and which can be revived is smaller than the reference capacity PH in case a dc-battery is in a full charge condition mostly, power regeneration by the motor is performed. In order to perform regeneration according to a car operator's demand deceleration in that case, it is controlled to be proportional to the valid pedal effort of the brake in which the valid pedal effort of the brake of a car was detected and the amount of regeneration energy at the time of car moderation was detected.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the remaining capacity Pn of a dc-battery was used for the judgment of whether to perform regeneration with the above-mentioned conventional equipment, the amount of regeneration at the time of car moderation was controlled according to an engine speed (motor engine speed) and brake ****, and since the control according to the remaining capacity Pn of the dc-battery as accumulation-of-electricity equipment was not made, it had the following problems.

[0005] When performing drive assistance by the motor next, it may be able to stop namely, might be unable to perform sufficient drive assistance, without securing the amount of regeneration enough, since a setup of the amount of regeneration was set up according to a motor engine speed and brake **** even if the remaining capacity of accumulation-of-electricity equipment fell extremely. Moreover, when the condition that remaining capacity fell extremely continues at a long period of time, there is also a problem of promoting degradation of accumulation-of-electricity equipment.

[0006] While this invention is made paying attention to this point, controlling the amount of energy regeneration at the time of car moderation more appropriately and controlling degradation of accumulation-of-electricity equipment, when drive assistance is needed, it aims at offering the control unit of the hybrid car which enabled it to perform sufficient drive assistance.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose invention according to claim 1 The engine which drives the driving shaft of a car, and the motor which has the regeneration function to change the kinetic energy of said driving shaft into electrical energy while electrical energy performs drive assistance of said driving shaft, In the control unit of a hybrid car equipped with an accumulation-of-electricity means to accumulate the electrical energy outputted from this motor while supplying power to this motor A run state detection means to detect the run state of said car which contains the travel speed of said car at least, It has a remaining capacity detection means to detect the remaining capacity of said accumulation-of-electricity means, and a moderation regenerative-control means to be based on the output of said run state detection means, and to control the amount of regeneration energy by said motor at the time of moderation of said car. This moderation regenerative-control means is characterized by amending said amount of regeneration energy based on the output of said remaining

capacity detection means.

[0008] Since according to this configuration it is based on the output of a run state detection means, the amount of regeneration energy by the motor at the time of moderation of a car is controlled and said amount of regeneration energy is amended based on the remaining capacity of an accumulation-of-electricity means, while control the amount of energy regeneration at the time of car moderation more appropriately and controlling degradation of accumulation-of-electricity equipment, when the need of the drive assistance is carried out, sufficient drive assistance can perform.

[0009] Invention according to claim 2 is characterized by said accumulation-of-electricity means being an electric double layer capacitor in the control device of a hybrid car according to claim 1.

[0010] According to this configuration, discharge of high power is attained for a short time, and suitable drive assistance can be performed rather than it is based on a motor.

[0011] When invention according to claim 3 has the remaining capacity of said accumulation-of-electricity means by which said moderation regenerative-control means was detected smaller than the 1st predetermined remaining capacity, in the control unit of a hybrid car according to claim 1 or 2, it is characterized by amending said amount of regeneration energy in the increment direction.

[0012] Since the amount of regeneration energy is amended in the increment direction when the remaining capacity of the detected accumulation-of-electricity means is smaller than the 1st predetermined remaining capacity according to this configuration, when the remaining capacity of an accumulation-of-electricity means falls, remaining capacity can be recovered quickly.

[0013] Invention according to claim 4 is characterized by setting up said 1st predetermined remaining capacity in consideration of the electrical potential difference of said motor which can be driven in the control unit of a hybrid car according to claim 3.

[0014] According to this configuration, since the 1st predetermined remaining capacity is set up in consideration of the electrical potential difference of a motor which can be driven, quick recovery of remaining capacity is achieved in the range which can drive a motor.

[0015] Invention according to claim 5 is equipped with an amount calculation means of discharge to compute the amount of discharge of said accumulation-of-electricity means, in the control unit of a hybrid car according to claim 3 or 4. Said moderation regenerative-control means Smaller than the 2nd predetermined remaining capacity with the larger remaining capacity of said detected accumulation-of-electricity means than said 1st predetermined remaining capacity, when the amount of discharge in front of said accumulation-of-electricity means is larger than the amount of predetermined discharge, it is characterized by amending said amount of regeneration energy in the increment direction.

[0016] Since according to this configuration the amount of regeneration energy is amended in the increment direction when [smaller than the 2nd predetermined remaining capacity with the larger remaining capacity of the detected accumulation-of-electricity means than the 1st predetermined remaining capacity and] the amount of discharge in front of an accumulation-of-electricity means is larger than the amount of predetermined discharge, when the remaining capacity of an accumulation-of-electricity means falls, remaining capacity can be recovered quickly.

[0017] Said accumulation-of-electricity means is connected to the electrical system of the car concerned through a pressure-lowering means by which invention according to claim 6 changes the output voltage into a lower electrical potential difference in the control unit of a hybrid car according to claim 5, and said 2nd predetermined remaining capacity is characterized by setting up in consideration of the effectiveness property of said pressure-lowering means of operation.

[0018] According to this configuration, since it is set up in consideration of the effectiveness property of a pressure-lowering means of operation, the 2nd predetermined remaining capacity can perform increment amendment of the amount of regeneration energy suitable for the effectiveness property of a pressure-lowering means of operation.

[0019] Invention according to claim 7 is characterized by equipping either of claims 1-6 with an engine power amendment means to amend the output of said engine corresponding to amendment of said amount of regeneration energy, in the control device of the hybrid car of a publication.

[0020] According to this configuration, since an engine output is amended corresponding to amendment of the amount of regeneration energy, a moderation degree is appropriately maintainable, securing the required amount of regeneration energy.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing below.

[0022] Drawing 1 is the Fig. showing typically the drive system of the hybrid car concerning one gestalt of operation of this invention, and the configuration of the control device (components, such as a sensor and an actuator, are omitted), and the driving shaft 2 driven by the internal combustion engine (henceforth an "engine") 1 is constituted so that a driving wheel 5 can be driven through the change gear style 4. The motor 3 is arranged so that the direct rotation drive of the driving shaft 2 can be carried out, and it has the regeneration function which changes and outputs the kinetic energy by rotation of a driving shaft 2 to electrical energy. The motor 3 is connected with the super capacitor (electric double layer capacitor with big electrostatic capacity) 14 through the power drive unit (henceforth "PDU") 13, and control of a drive and regeneration is performed through PDU13. The super capacitor 14 is connected to a dc-battery 18 and the electrical systems (the actuator for engine control, mounted radio, a headlight, etc.) of the car concerned which are not illustrated through the transformer 17. A transformer 17 lowers the pressure of the output voltage of the super capacitor 14, and while functioning as a pressure-lowering means to output to dc-battery 18 grade, when the amount of accumulation of electricity of the super capacitor 14 falls, it functions as a pressure-up means to carry out the pressure up of the output voltage of a dc-battery 18, and to supply the super capacitor 14.

[0023] An engine 1 The energy management based on distinction of the condition of the engine electronic control unit (henceforth "ENGECU") 11 to control, the motor electronic control unit (henceforth "MOTECU") 12 which controls a motor 3, and the super capacitor 14 The change gear style electronic control unit (it is called "T/MECU") 16 which controls the management electronic control unit (henceforth "MGECU") 15 and the change gear style 4 to perform is formed, and these ECUs are mutually connected through the data bus 21. Each ECU transmits detection data, the information on a flag, etc. mutually through a data bus 21.

[0024] Drawing 2 is drawing showing the configuration of an engine 1, ENGECU11, and its peripheral device. The throttle valve 103 is allotted in the middle of the inlet pipe 102 of an engine 1. The sensor 104 is connected with the throttle valve 103 whenever [throttle valve-opening] (θ_{TH}), the electrical signal according to the opening of the throttle valve 103 concerned is outputted, and ENGECU11 is supplied. Moreover, a throttle valve 103 is the so-called drive-by-wire type (DBW) of thing, and the throttle actuator 105 for controlling whenever [valve-opening] electrically is connected. As for the throttle actuator 105, the actuation is controlled by ENGECU11.

[0025] a fuel injection valve 106 -- between an engine 1 and throttle valves 103 -- and some of inlet valves which an inlet pipe 102 does not illustrate -- it is prepared in the upstream for every gas column, and while each fuel injection valve 106 is connected to the fuel tank (not shown) through the pressure regulator (not shown), it connects with ENGECU11 electrically and the valve-opening time amount and the valve-opening stage of a fuel injection valve 106 are controlled by the signal from ENGECU11 concerned.

[0026] The absolute-pressure signal of a throttle valve 103 which the absolute-pressure (PBA) sensor 108 of inhalation of air is immediately formed down-stream through tubing 107, and was changed into the electrical signal by this absolute-pressure sensor 108 is supplied to ENGECU11.

[0027] Moreover, the intake-air temperature (TA) sensor 109 is attached in the lower stream of a river of the absolute-pressure sensor 108, the electrical signal which detects an intake-air temperature TA and corresponds is outputted, and ENGECU11 is supplied. The engine water temperature (TW) sensor 110 with which the body of an engine 1 was equipped consists of a thermistor etc., outputs the temperature signal which detects the engine water temperature (cooling water temperature) TW, and corresponds, and supplies it to ENGECU11.

[0028] The engine-speed (NE) sensor 111 is attached in the cam shaft perimeter or the crankshaft perimeter which an engine 1 does not illustrate, a signal pulse (henceforth a "TDC signal pulse") is outputted whenever [predetermined crank angle] for every 180-degree rotation of the crankshaft of an engine 1 in a location, and this TDC signal pulse is supplied to ENGECU11.

[0029] The ignition plug 113 of each gas column of an engine 1 is connected to ENGECU11, and ignition timing is controlled by ENGECU11.

[0030] It is equipped with the three way component catalyst 115 which purifies HC, CO, NOx, etc. in exhaust gas in the middle of the exhaust pipe 114 of an engine 1, and the upstream is equipped with the air-fuel ratio (LAF) sensor 117. The LAF sensor 117 outputs the electrical signal mostly proportional to the oxygen density in exhaust gas, and supplies it to ENGECU11. From theoretical air fuel ratio, the large area from the Lean side to a rich side can be covered, and the LAF sensor 117 can detect the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied to an engine 1.

[0031] The sensor 118 is formed in the three way component catalyst 115 whenever [catalyst temperature /

which detects the temperature] (TCAT), and the detecting signal is supplied to ENGECU11. Moreover, the accelerator opening sensor 120 which detects the speed sensor 119 which detects the vehicle speed VCAR of the car concerned, and amount of treading in (henceforth "accelerator opening") thetaAP of an accelerator pedal is connected to ENGECU11, and the detecting signal of these sensors is supplied to ENGECU11.

[0032] ENGECU11 operates the input signal wave from various sensors orthopedically, corrects a voltage level to predetermined level, and consists of output circuits which supply a driving signal to a storage means to memorize various operation programs, the result of an operation, etc. which are performed by the input circuit which has the function of changing an analog signal value into a digital signal value, the central data-processing circuit (henceforth "CPU"), and CPU, a fuel injection valve 106, and an ignition plug 113. The fundamental configuration of other ECUs is the same as that of ENGECU11.

[0033] Drawing 3 is drawing showing a motor 3, PDU13, the super capacitor 14, and the connection condition of MOTECU12 and MGECU15 in a detail.

[0034] The motor rotational frequency sensor 202 for detecting the rotational frequency is formed in the motor 3, and the detecting signal is supplied to MOTECU12. It supplies at a motor 3, or in the path cord which connects PDU13 and a motor 3, the current potential sensor 201 which detects the electrical potential difference and current which are outputted from a motor 3 is formed, and the temperature and the temperature sensor 203 which more specifically detects the protective resistance of the drive circuit of a motor 3 or the temperature TD of an IGBT module (switching circuit) are formed in PDU13 at it. The detecting signal of these sensors 201 and 203 is supplied to MOTECU12.

[0035] Or it is outputted to the path cord which connects the super capacitor 14 and PDU13 from the electrical potential difference and the super capacitor 14 between the output terminals of the super capacitor 14, the electrical-potential-difference current sensor 204 which detects the current supplied to the super capacitor 14 is formed in it, and the detecting signal is supplied to MGECU15.

[0036] Drawing 4 is drawing showing the connection condition of the change gear style 4 and T/MECU16. The gear location sensor 301 which detects the gear location GP is formed in the change gear style 4, and the detecting signal is supplied to T/MECU16. Since the change gear style 4 is an automatic transmission, the gear change actuator 302 is formed and the actuation is controlled by the gestalt of this operation by T/MECU16.

[0037] Drawing 5 and 6 are flow charts which show the procedure of driving force allocation processing in which it is determined which distributes total demand driving force, i.e., the driving force which an operator demands of a car, to a motor 3 and an engine 1, and this processing is performed by every predetermined time (for example, 1msec) by MGECU15. In addition, you may constitute so that this processing may be performed by MOTECU12.

[0038] In drawing 5, the remaining capacity of the super capacitor 14 is first detected by the following approach at step S1.

[0039] That is, the amount addition value CAPADISCH of discharge (forward value) and the charge addition value CAPACHG (negative value) are computed by integrating the capacitor output current and the input current (charging current) which were detected by said current potential sensor 204 for every predetermined time, and the capacitor remaining capacity CAPAREM is computed by the degree type (1).

[0040]

$$\text{CAPAREM} = \text{CAPAFULL} - (\text{CAPADISCH} + \text{CAPACHG}) \dots (1)$$

However, CAPAFULL is the amount which can be discharged in case the super capacitor 14 is in a full charge (full charge) condition.

[0041] And the internal resistance of the super capacitor 14 which changes with temperature etc. to this computed capacitor remaining capacity CAPAREM amends, and the remaining capacity of the final super capacitor 14 is detected. In the following explanation, the rate (%) to the amount CAPAFULL of the remaining capacity after amendment which can be full charge discharged is called remaining capacity CAPAREMC.

[0042] In addition, although the remaining capacity of the super capacitor 14 was detected using the amount addition value CAPADISCH of discharge, and the charge addition value CAPACHG, it replaces with this and you may make it detect the open end electrical potential difference of the super capacitor 14 with the gestalt of this operation.

[0043] Next, at step S2, according to this detected remaining capacity, the rate setting table of output allocation is searched, and the amount PRATIO of allocation of drives by the side of a motor 3, i.e., the amount which all the motors 3 in demand driving force (target driving force POWERCOM) should output, (henceforth [amount / since this amount expresses by the ratio to target driving force] "the rate of

allocation") is determined.

[0044] Drawing 7 is drawing showing an example of the rate setting table of output allocation, an axis of abscissa shows the remaining capacity CAPAREMC of the super capacitor 14, and the axis of ordinate shows the rate PRATIO of allocation. The rate of allocation to remaining capacity to which charge-and-discharge effectiveness becomes the best in this super capacitor 14 is beforehand set to this rate setting table of output allocation.

[0045] According to accelerator opening thetaAP detected by said accelerator opening sensor 120, the setting table of the accelerator-throttle property shown in drawing 8 is searched with continuing step S3, and command value (it is said following and "it is command value whenever [throttle valve-opening]") thetaTHCOM to the throttle actuator 105 is determined.

[0046] Although the setting table of an accelerator-throttle property is setting accelerator opening thetaAP to command value thetaTHCOM as it is with the gestalt of this operation as shown in drawing 8, it cannot be overemphasized that it is not necessary to restrict to this.

[0047] And in step S4, whenever [this throttle valve-opening / for which it opted], according to command value thetaTHCOM, the setting table of motor output allocation according to whenever [throttle valve-opening / which is shown in drawing 9] is searched, and the rate PRATIOTH of allocation is determined.

[0048] As shown in drawing 9, when command value thetaTHCOM is near the full open (for example, 50 degrees or more) whenever [throttle valve-opening], the setting table of motor output allocation according to whenever [throttle valve-opening] is set up so that the quantity of the output of a motor may be increased.

[0049] In addition, although the rate PRATIOTH of allocation was determined according to command value thetaTHCOM whenever [throttle valve-opening], you may make it determine this rate of allocation by making any one or plurality into a parameter among not only this but the vehicle speed, an engine speed, etc. with the gestalt of this operation.

[0050] The target output map shown in drawing 10 according to command value thetaTHCOM and an engine speed NE is searched with continuing step S5 whenever [throttle valve-opening], and the target driving force POWERCOM is determined.

[0051] Here, a target output map means the map for determining the target driving force POWERCOM which an operator demands, and the target driving force POWERCOM is set up according to command value thetaTHCOM (whenever [this throttle valve-opening], since a command value corresponds to accelerator opening thetaAP and 1 to 1, it may be accelerator opening thetaAP), and an engine speed NE whenever [throttle valve-opening].

[0052] Furthermore, correction term thetaTHADD of whenever [for generating this target driving force POWERCOM at step S6 / throttle valve-opening] (that is, the target driving force POWERCOM) It computes. the time of setting whenever [throttle valve-opening] to theta THCOM+theta THADD -- generating -- at step S7 According to the vehicle speed VCAR detected by said speed sensor 119, and the engine allowances output EXPOWER, the car condition distinction map shown in drawing 11 is searched, and the run state VSTATUS of a car is determined.

[0053] Here, the engine allowances output EXPOWER is computed by the degree type (2).

[0054]

EXPOWER=POWERCOM-RUNRST (2)

However, RUNRST means the rolling resistance of the car concerned, and the RUNRST table (not shown) set up according to the vehicle speed VCAR is searched, and it is determined. The target driving force POWERCOM and rolling resistance RUNRST are set up considering KW (kilowatt) as a unit, respectively.

[0055] Thus, the run state VSTATUS determined with the vehicle speed VCAR and the allowances output EXPOWER means the assistant allocation ratio of the motor 3 to the allowances output EXPOWER, for example, it is set as the integral values (a unit is %) from zero to 200. And when a run state VSTATUS is "0", it is in the condition (a moderation condition or cruise condition) which should not be assisted, and when a run state VSTATUS is larger than "0", it is in the condition (assistant condition) which should be assisted. A run state VSTATUS is set to "0" where an accelerator pedal is returned (thetaAP=0).

[0056] At continuing step S8, it distinguishes whether a run state VSTATUS is larger than "0". At the time of VSTATUS>0 While resetting the amount addition value CAPADISCH of discharge to "0" in an assistant condition (step S10) and progressing to step S11 of drawing 6, as assistant mode At namely, the time of VSTATUS<=0 That is, the charge addition value CAPACHG is reset to "0" as regeneration mode (moderation regeneration mode or cruise charge mode) in a moderation condition or a cruise condition, and it progresses to step S14 of drawing 6.

[0057] At step S11, the motor demand output MOTORPOWER is computed by the degree type (3).

[0058]

MOTORPOWER=POWERCOM \times PRATIO \times PRATIO \times VSTATUS -- (3)

At continuing step S12, it changes into the motor output command value MOTORCOM with a time constant for the purpose of the motor demand output MOTORPOWER.

[0059] Drawing 12 is drawing showing the motor demand output MOTORPOWER and relation with the changed motor output command value MOTORCOM, a continuous line shows an example of time amount transition of the motor demand output MOTORPOWER among drawing, and the broken line shows time amount transition of the motor output command value MOTORCOM.

[0060] The motor output command value MOTORCOM has a time constant for the purpose of the motor demand output MOTORPOWER, namely, is controlled to approach gradually with a time lag so that this drawing shows. If a motor 3 sets up the motor output command value MOTORCOM so that the motor demand output MOTORPOWER may be outputted immediately, this will not be ready for accepting this output according to the delay of the standup of engine power, and will cause aggravation of drivability. Therefore, it is because it is necessary to control a motor 3 to output the motor demand output MOTORPOWER after waiting until it is [this] ready.

[0061] At continuing step S13, it progresses to step S20, after computing correction term (loss-in-quantity value) thetaTHASSIST for controlling desired value thetaTHO of whenever [throttle valve-opening] in the closed direction according to this motor output command value MOTORCOM.

[0062] This correction term thetaTHASSIST is only for the part which gained in the output by the side of a motor 3 with the motor output command value MOTORCOM to suppress the output by the side of an engine 1, and computing this correction term thetaTHASSIST is based on the following reason.

[0063] That is, when the sum of that correction term thetaTHADD computed at command value thetaTHCOM and said step S6 whenever [throttle valve-opening / for which it opted at step S3] determines desired value thetaTHO of whenever [throttle valve-opening] and said throttle actuator 105 is controlled by this desired value thetaTHO, the target driving force POWERCOM occurs only with the output by the side of an engine 1. Therefore, when a motor 3 is controlled by the motor output command value MOTORCOM changed at said step S12, without amending desired value thetaTHO, total with the output by the side of an engine 1 and the output by the side of a motor 3 will exceed the target driving force POWERCOM, and the driving force more than the driving force which the operator demanded will occur. For this reason, the output by the side of the engine 1 equivalent to an outputted part of a motor 3 is controlled, and correction term thetaTHASSIST is computed so that total with the output by the side of a motor 3 and the output by the side of an engine 1 may become the target driving force POWERCOM by this.

[0064] On the other hand at step S14 of drawing 6, it distinguishes whether the present regeneration mode is moderation regeneration mode. This distinction is performed based on the allowances output EXPOWER, and it performs by distinguishing whether it is EXPOWER<0 (or is it smaller than about zero negative predetermined value or not?). In addition, it may be made to perform by distinguishing whether this distinction has the variation DAP of accelerator opening thetaAP smaller than the negative specified quantity DAPD (in that case, it distinguishes from moderation regeneration mode at the time of DAP<DAPD, and when it is DAP>=DAPD, it distinguishes from cruise regeneration mode).

[0065] At step S14, when the allowances output EXPOWER is smaller than 0, it distinguishes from moderation regeneration mode (when smaller than about zero negative predetermined value), and moderation regenerative-control processing shown in drawing 13 is performed (step S15).

[0066] At step S31 of drawing 13, the amount DECREG of moderation regeneration (negative value) is computed by searching the amount map of moderation regeneration with it according to the vehicle speed VCAR and an engine speed NE (= motor rotational frequency). The amount map of moderation regeneration is set [, so that the vehicle speed VCAR increases, and] up so that an engine speed NE increases, and the absolute value of the amount DECREG of moderation regeneration may increase. Subsequently, it distinguishes whether the remaining capacity CAPAREMC of the super capacitor 14 is smaller than the 1st predetermined remaining capacity CAPAREMC1 (step S32), and when it is CAPAREMC>=CAPAREMC1, it distinguishes whether the amount addition value CAPADISCH of discharge at the time of the last assistant activation smaller than the 2nd predetermined remaining capacity CAPAREMC2 with larger remaining capacity CAPAREMC than the 1st predetermined remaining capacity CAPAREMC1 and is larger than the amount DISCH1 of predetermined discharge (step S33). And when it is CAPAREMC<CAPAREMC1, or when it is CAPAREMC1 <=CAPAREMC<CAPAREMC2 and CAPADISCH>DISCH1, the KREGUP table shown in drawing 14 according to the vehicle speed VCAR is searched, and the amount increase-in-quantity

correction factor KREGUP of regeneration is computed (step S35). The amount increase-in-quantity correction factors KREGUP of regeneration are 1.0 or more values, and the KREGUP table is set up so that the vehicle speed VCAR increases and it may increase.

[0067] Here, the setting approach of the 1st predetermined remaining capacity CAPAREMC1 and the 2nd predetermined remaining capacity CAPAREMC2 is explained with reference to drawing 15. The continuous line L1 of drawing 15 shows the charge-and-discharge effectiveness of a super capacitor, an alternate long and short dash line L2 shows the drive effectiveness of a motor 3, and the broken line L3 shows the effectiveness of operation as a pressure-lowering means of a transformer 17. Although any effectiveness becomes so high that remaining capacity CAPAREMC is large, the drive effectiveness of a motor 3 and the effectiveness of a transformer 17 of operation have the inclination which the decreasing rate (inclination of a line) of effectiveness increases, when remaining capacity CAPAREMC decreases. So, with this operation gestalt, the inclination of the drive effectiveness of a motor 3 makes remaining capacity CAPAREMC1 (for example, 25%) which changes a lot the 1st predetermined remaining capacity. When the inclination of the effectiveness of a transformer 17 of operation makes remaining capacity CAPAREMC2 (for example, 70%) which changes a lot the 2nd predetermined remaining capacity and remaining capacity CAPAREMC is less than the 1st predetermined remaining capacity CAPAREMC1, And by being less than the 2nd predetermined remaining capacity CAPAREMC2, when the amount of discharge at the time of the last assistant activation is large (CAPADISCH>DISCH1) He sets the amount increase-in-quantity correction factor KREGUP of regeneration as a bigger value than 1.0, and is trying to amend the amount DECREG of moderation regeneration in the increment direction. When the remaining capacity CAPAREMC of the super capacitor 14 falls by this so that the inclination of the drive effectiveness property of a motor 3 or the effectiveness property of a transformer 16 of operation changes a lot, the amount of regeneration energy can be made to be able to increase and remaining capacity CAPAREMC can be made to increase within a short period of time. Consequently, while controlling degradation of the super capacitor 14, when the need of the assistance is carried out, it becomes possible to perform sufficient assistance.

[0068] In addition, since the drive effectiveness of a motor 3 falls rapidly and it becomes impossible to drive a motor 3 when remaining capacity CAPAREMC becomes smaller than the 1st predetermined remaining capacity CAPAREMC1, the 1st predetermined remaining capacity CAPAREMC1 can also be called almost minimum capacity which can drive a motor 3.

[0069] On the other hand, when both the answers of steps S32 and S33 are negation (NO), the amount increase-in-quantity correction factor KREGUP of regeneration is set as 1.0 (step S34). After step S34 or S35 activation computes the motor demand output MOTORPOER by the following formula (step S36).

[0070] At step S37 which continues $MOTORPOWER = DECREG \times KREGUP$, the motor demand output MOTORPOWER is changed into the motor output command value MOTORCOM with a time constant like said step S10, and this processing is ended.

[0071] Desired value thetaTHO of whenever [optimal throttle valve-opening / in / at return and step S16 / to drawing 6 / moderation regeneration mode] (although it is set up by the processing which is not illustrated and is usually "0") setting it as a value larger [when the amount increase-in-quantity correction factor KREGUP of regeneration is set as a larger value than 1.0] in order to make the amount of regeneration energy increase than 0 -- being desirable -- it progresses to step S21, after reading and setting up.

[0072] On the other hand, at step S14, when the allowances output EXPOWER is about zero value (a run state VSTATUS is 0 since the answer of step S8 is negation (NO)), it distinguishes from cruise charge mode and the motor demand output MOTORPOWER is set as the cruise charge output CRUISEPOWER (step S17). Here, the cruise charge output CRUISEPOWER uses what was computed by the cruise charge manipulation routine which is not illustrated.

[0073] In continuing step S18, like said step S12, it changes into the motor output command value MOTORCOM with a time constant for the purpose of the motor demand output MOTORPOWER, and at step S19, it progresses to step S20, after computing correction term (increase-in-quantity value) thetaTHSUB for controlling desired value thetaTHO of whenever [throttle valve-opening] in the open direction according to this motor output command value MOTORCOM.

[0074] Here, computing correction term thetaTHSUB is based on the reason for having computed said correction term thetaTHASSIST, and an exactly reverse reason.

[0075] That is, at the time of cruise charge mode, the motor demand output MOTORPOWER at the time of assistant mode and the value of a reverse sign are set up as a motor demand output MOTORPOWER. Namely, a motor 3 is controlled by the motor output command value MOTORCOM at the time of cruise charge mode in the direction which decreases the target driving force POWERCOM. For this reason, it is

because an outputted part which decreased with the motor output command value MOTORCOM must be provided with the output by the side of an engine 1 in order to maintain the target driving force POWERCOM at the time of cruise charge mode.

[0076] At step S20, desired value θ_{THO} of whenever [throttle valve-opening] is computed by the degree type (4).

[0077]

$\theta_{THO} = \theta_{THCOM} + \theta_{THADD} + \theta_{THSUB} - \theta_{THASSIST} \dots (4)$

At continuing step S21, it distinguishes whether desired value θ_{THO} of whenever [throttle valve-opening] is more than predetermined value θ_{THREF} , and distinguishes whether the absolute pressure PBA of inhalation of air is below the predetermined value PBAREF at the time of $\theta_{THO} < \theta_{THREF}$ (step S22).

[0078] At step S22, at the time of $PBA > PBAREF$, while ending this driving force allocation processing, after changing at step S21 at the time of $\theta_{THO} \geq \theta_{THREF}$ and changing the change gear ratio of the change gear style 4 into a low-speed ratio (Low) side at step S22 at the time of $PBA \leq PBAREF$ (step S23), this driving force allocation processing is ended.

[0079] although the remaining capacity of the super capacitor 14 needs to decrease, the motor demand output MOTORPOWER needs to decrease and the condition that processing shifts to step S23 needs to provide this decrement with an engine 1 side, it is [raising] in the condition which is not about an output more than this in an engine 1 side. At this time, the change gear ratio of the change gear style 4 is changed into a low-speed ratio side, the torque generated in said driving shaft 2 is maintained to regularity (the torque same before shifting to step S23), and drivability is maintained. In addition, TMECU16 performs modification processing of this change gear ratio in fact according to the directions from MGECU15.

[0080] MTECU12 controls PDU13 so that the motor output command value MOTORCOM set up by drawing 5 and processing of 6 is actually outputted.

[0081] Next, the engine control which ENGECU11 performs is explained.

[0082] Drawing 16 is a flow chart which shows the whole engine control processing configuration, and this processing is performed by said ENGECU11 for every predetermined time.

[0083] Various engine operation parameters, such as engine-speed NE and the absolute pressure PBA of inhalation of air, are detected first (step S131), and, subsequently sequential execution of operational status distinction processing (step S132), fuel control processing (step S133), ignition timing control processing (step S134), and the DBW control processing (step S135) is carried out.

[0084] That is, whenever [actual throttle valve-opening], while performing control of the fuel oil consumption according to engine-speed NE, the absolute pressure PBA of inhalation of air, etc., and control of ignition timing, θ_{TH} performs drive control of the throttle actuator 105 so that it may be set to desired value θ_{THO} of whenever [throttle valve-opening / which was computed at steps S20 or S16 of drawing 6] (step S135).

[0085] With the operation gestalt mentioned above, an engine speed sensor 111, a speed sensor 119, and the accelerator opening sensor 120 are equivalent to a run state detection means, step S1 of drawing 5 is equivalent to a remaining capacity detection means, processing of drawing 13 is equivalent to a moderation regenerative-control means, and step S16 of drawing 6 and processing of drawing 16 are equivalent to an engine power amendment means.

[0086] In addition, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and can be carried out with various gestalten. For example, as an accumulation-of-electricity means, not only a super capacitor but the dc-battery may be used.

[0087] Moreover, when the remaining capacity CAPAREMC of the super capacitor 14 is larger than about 95%, the amount increase-in-quantity correction factor KREGUP of regeneration is set as a value smaller than 1.0, and you may make it amend the amount of regeneration in the reduction direction in processing of drawing 13. Thereby, the amount of regeneration can be made suitable in the condition near the full charge of the super capacitor 14.

[0088] Moreover, it may replace with the so-called DBW type of throttle valve, and the engine equipped with the throttle valve linked to a usual accelerator pedal and a usual machine target is sufficient. In that case, what is necessary is for the control valve prepared in the middle of the path which bypasses a throttle valve, and its path just to be made to perform control of the inhalation air content according to a motor output. furthermore, control of an inhalation air content -- electromagnetism -- with the engine equipped with the inlet valve (not a cam mechanism but inlet valve driven electromagnetic) of a drive mold, it may be made to carry out by changing the valve-opening period of an inlet valve.

[0089] Moreover, the change gear style 4 is good also considering a change gear ratio as an infinitely variable device which can be changed into a stepless story, is replaced with detecting the gear location GP in that case, and asks for a change gear ratio from the rotational frequency ratio of a driving shaft and a follower shaft.

[0090]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it is based on the output of a run state detection means, and the amount of regeneration energy by the motor at the time of moderation of a car is controlled, as explained in full detail above, and said amount of regeneration energy is amended based on the remaining capacity of an accumulation-of-electricity means The amount of energy regeneration at the time of car moderation is controlled more appropriately, and while controlling control, when the need of the drive assistance is carried out in degradation of accumulation-of-electricity equipment, sufficient drive assistance can be performed.

[Translation done.]

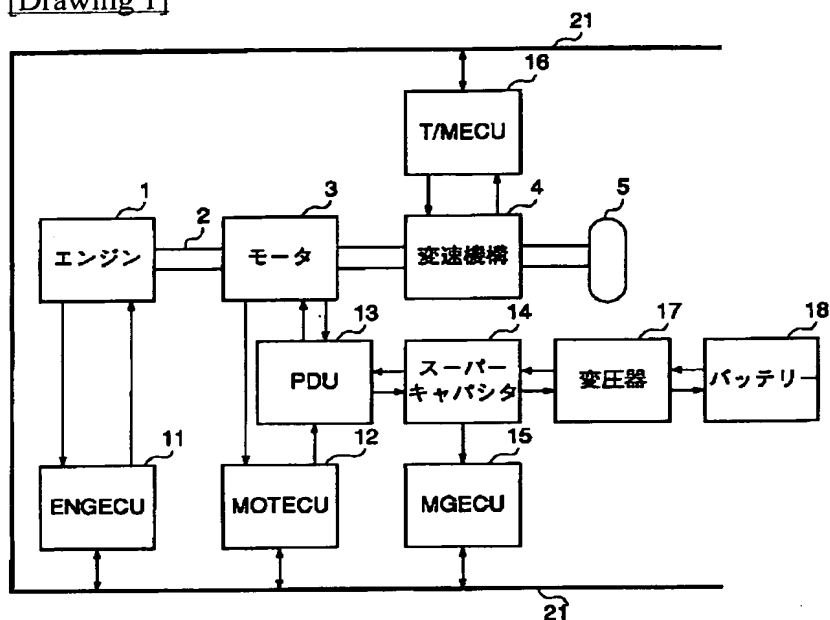
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

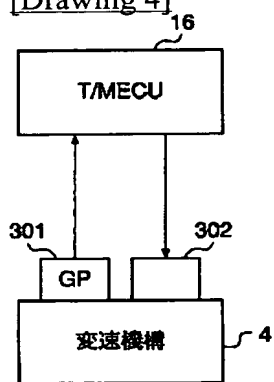
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

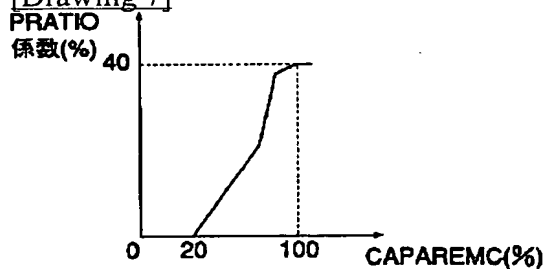
[Drawing 1]



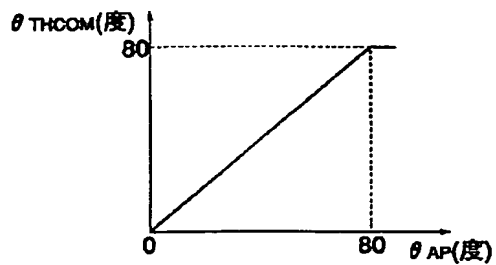
[Drawing 4]



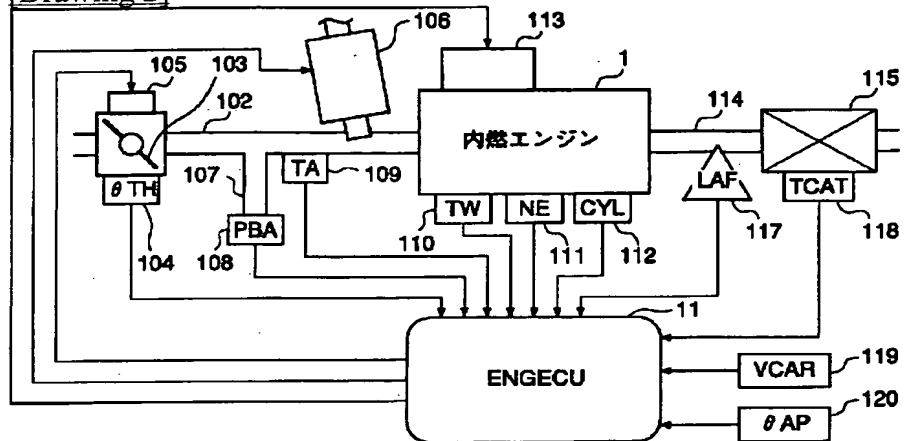
[Drawing 7]



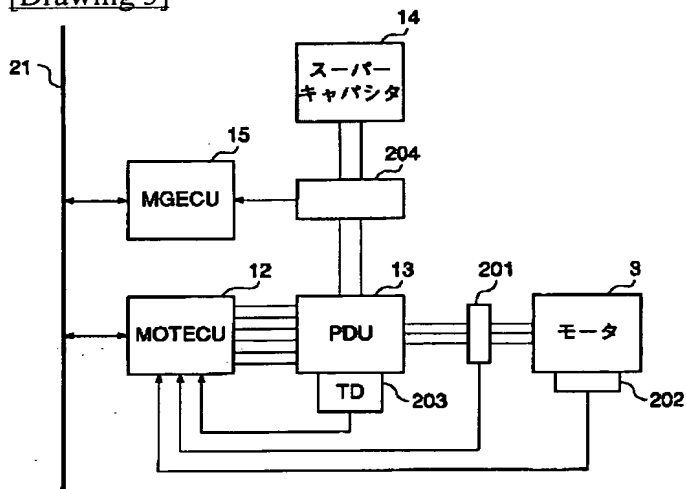
[Drawing 8]



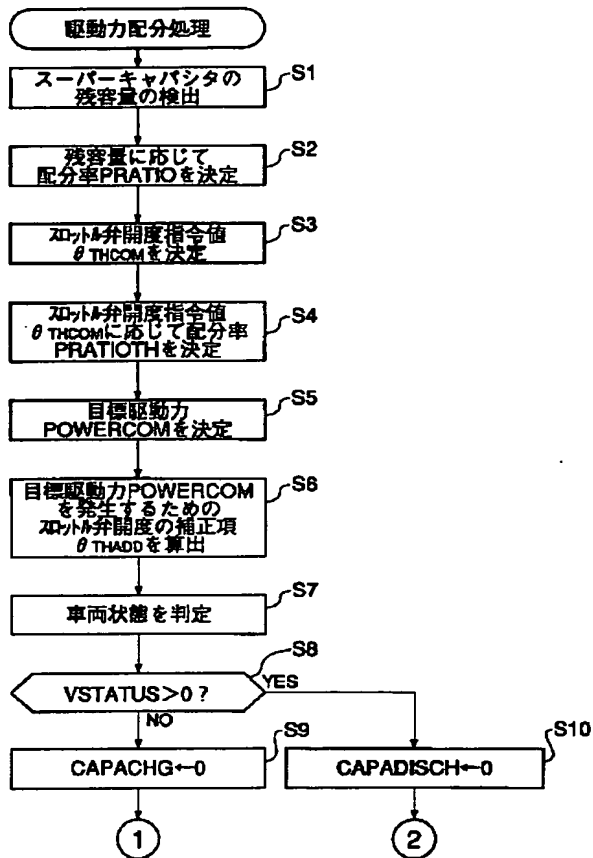
[Drawing 2]



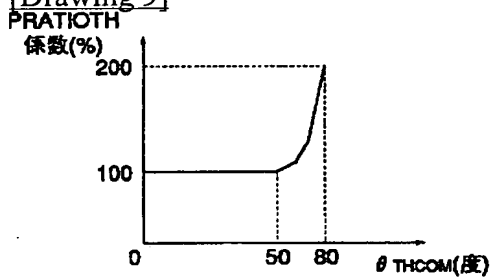
[Drawing 3]



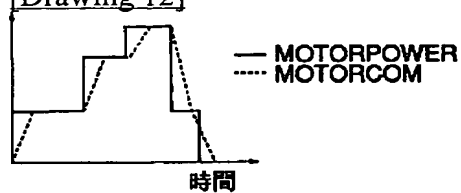
[Drawing 5]



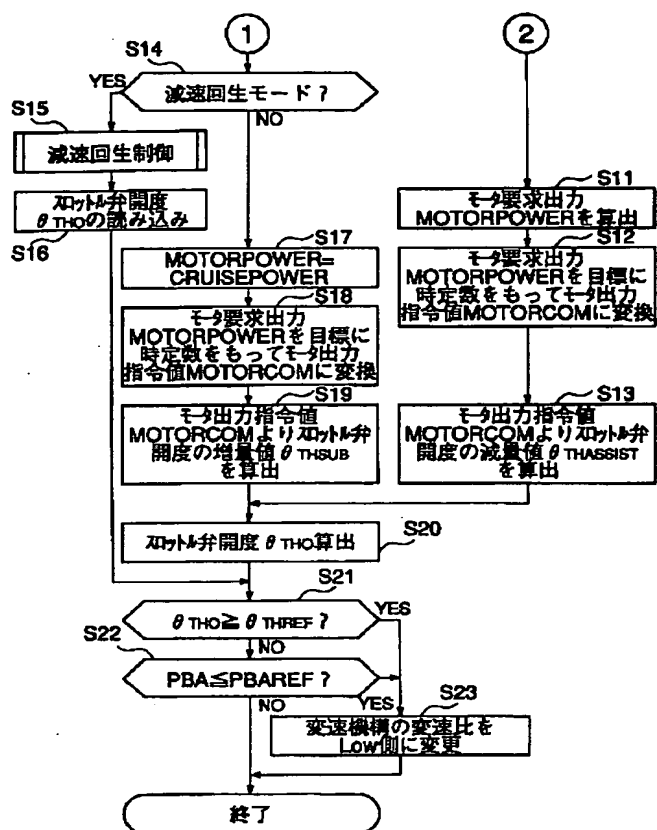
[Drawing 9]



[Drawing 12]



[Drawing 6]



[Drawing 10]

→ NE(rpm)

	0	500		9500	10000
θTHCOM (度)					
↓					
0					
1					
...					
...					
...					
89					
90					

目標駆動力
POWERCOM(W)

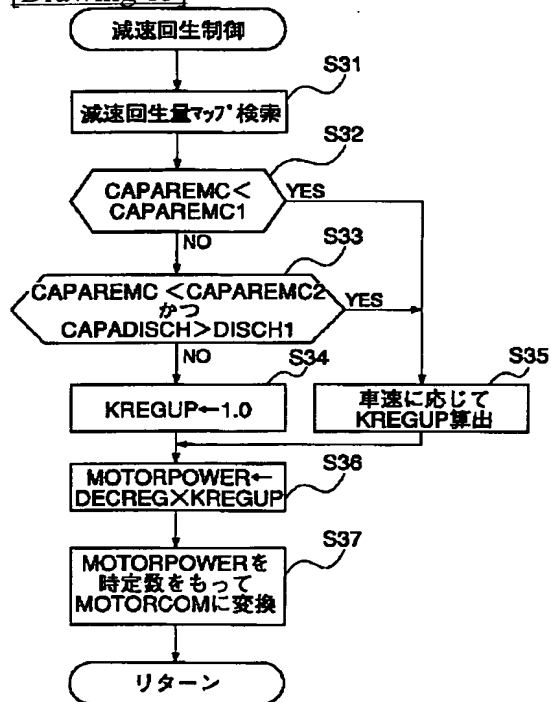
[Drawing 11]

→ 車速(Km/h)

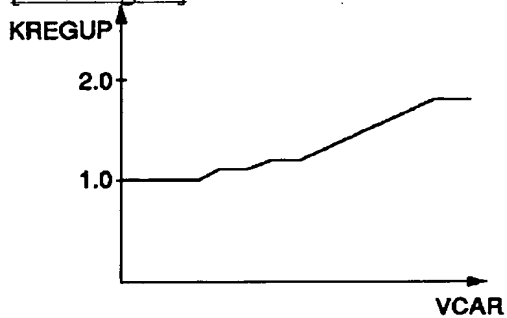
余裕出力 (KW) ↓	0	10		160	170
0					
1					
⋮					
99					
100					

走行状態
VSTATUS(%)

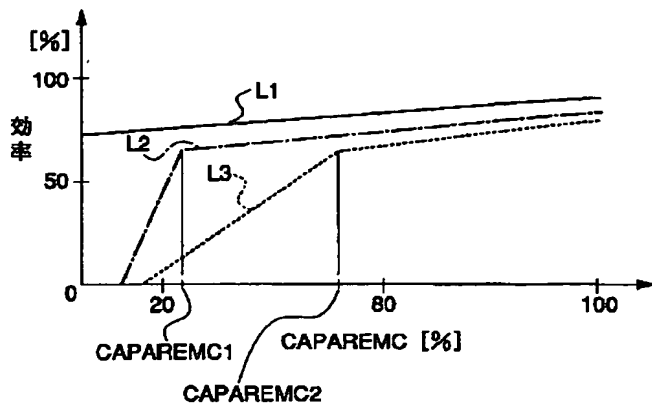
[Drawing 13]



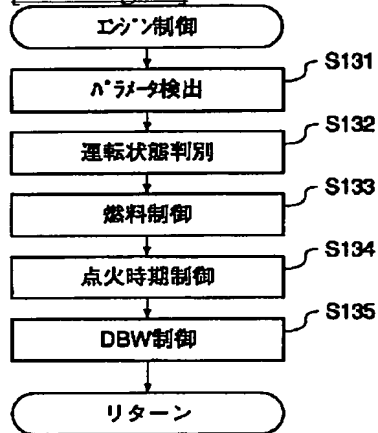
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-220810

(43) 公開日 平成11年(1999)8月10日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

B 6 0 K 41/20

B 6 0 K 41/20

B 6 0 L 7/10

B 6 0 L 7/10

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D

3 4 1

3 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 7

F D

(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-35363

(22) 出願日 平成10年(1998)2月3日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 矢野 亨

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72) 発明者 玉川 裕

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72) 発明者 多々良 裕介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

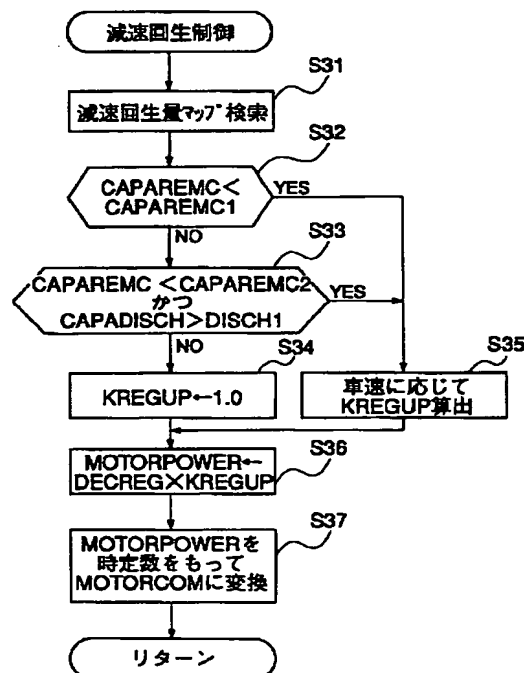
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両減速時のエネルギー回生量の制御をより適切に行い、蓄電装置の劣化を抑制するとともに、駆動補助が必要されるときに十分な駆動補助を実行できるようにしたハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 スーパーキャパシタ 14 の残容量 CAPAREMC が第 1 の所定残容量 CAPAREMC1 より小さいとき、または第 1 の所定残容量 CAPAREMC1 より大きい第 2 の所定残容量 CAPAREMC2 より小さくかつ直前の放電量積算値 CAPADISCH が所定放電量 DISCH1 より大きいときは、車速 VCAR に応じて回生量増量補正係数 KREGUP (> 1.0) を算出し (S32、S33、S35)、これにより減速回生量 DECREG を増加方向に補正する (S36)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の駆動軸を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記駆動軸の駆動補助を行うとともに前記駆動軸の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、該モータへ電力を供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の制御装置において、

少なくとも前記車両の走行速度を含む前記車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記蓄電手段の残容量を検出する残容量検出手段と、前記走行状態検出手段の出力に基づいて前記車両の減速時における前記モータによる回生エネルギー量を制御する減速回生制御手段とを備え、

該減速回生制御手段は、前記残容量検出手段の出力に基づいて前記回生エネルギー量を補正することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】 前記蓄電手段は、電気二重層コンデンサであることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】 前記減速回生制御手段は、検出された前記蓄電手段の残容量が第1の所定残容量より小さいときは、前記回生エネルギー量を増加方向に補正することを特徴とする請求項1または2に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】 前記第1の所定残容量は、前記モータの駆動可能電圧を考慮して設定することを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項5】 前記蓄電手段の放電量を算出する放電量算出手段を備え、前記減速回生制御手段は、検出された前記蓄電手段の残容量が前記第1の所定残容量より大きい第2の所定残容量より小さく、かつ前記蓄電手段の直前の放電量が所定放電量より大きいときは、前記回生エネルギー量を増加方向に補正することを特徴とする請求項3または4に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項6】 前記蓄電手段は、その出力電圧をより低い電圧に変換する降圧手段を介して当該車両の電装系に接続されており、前記第2の所定残容量は、前記降圧手段の動作効率特性を考慮して設定することを特徴とする請求項5に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項7】 前記回生エネルギー量の補正に対応して前記エンジンの出力を補正するエンジン出力補正手段を備えることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、原動機としてエンジンおよびモータを備えたハイブリッド車両の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 原動機としてエンジンおよびモータを備え、車両の減速時にモータを発電機として使用してエネルギーの回生を行うようにしたハイブリッド車両は従来より知られており、そのようなハイブリッド車両の制御装置として、たとえば特開平7-123509号公報に記載されたものが知られている。

【0003】 この装置では、モータに電力を供給すると共に、モータにより発電される電力を蓄電するバッテリーの残容量 P_n を検出し、検出した残容量 P_n と、車速などに応じて算出される回生可能電力量 P_a との和が、バッテリーがほぼ満充電状態にあるときの基準容量 P_H より小さいときに、モータによる電力回生が実行される。その際、車両運転者の要求減速度に応じた回生を行うために、車両のブレーキの有効踏量が検出され、車両減速時の回生エネルギー量が検出されたブレーキの有効踏量に比例するように制御される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の装置では、回生を実行するか否かの判定にバッテリーの残容量 P_n が用いられるが、車両減速時の回生量は、エンジン回転数（モータ回転数）及びブレーキ踏量に応じて制御され、蓄電装置としてのバッテリーの残容量 P_n に応じた制御はなされないため、以下のような問題があった。

【0005】 すなわち、蓄電装置の残容量が極端に低下しても、回生量の設定は、モータ回転数及びブレーキ踏量に応じて設定されるため、回生量が十分確保されずに、次にモータによる駆動補助を行う際に十分な駆動補助を行えなくなることがあった。また、残容量が極端に低下した状態が長期間に亘ると蓄電装置の劣化を促進するという問題もある。

【0006】 本発明はこの点に着目してなされたものであり、車両減速時のエネルギー回生量の制御をより適切に行い、蓄電装置の劣化を抑制するとともに、駆動補助が必要とされるときに十分な駆動補助を実行できるようにしたハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため請求項1に記載の発明は、車両の駆動軸を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記駆動軸の駆動補助を行うとともに前記駆動軸の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、該モータへ電力を供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の制御装置において、少なくとも前記車両の走行速度を含む前記車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、前記蓄電手段の残容量を検出する残容量検出手段と、前記走行状態検出手段の出力に基づいて前記車両の減速時における前記モータによる回生エネルギー量を制御する減速回

生制御手段とを備え、該減速回生制御手段は、前記残容量検出手段の出力に基づいて前記回生エネルギー量を補正することを特徴とする。

【0008】この構成によれば、走行状態検出手段の出力に基づいて車両の減速時におけるモータによる回生エネルギー量が制御され、蓄電手段の残容量に基づいて前記回生エネルギー量が補正されるので、車両減速時のエネルギー回生量の制御をより適切に行い、蓄電装置の劣化を抑制するとともに、駆動補助が必要されるときに十分な駆動補助を実行することができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置において、前記蓄電手段は、電気二重層コンデンサであることを特徴とする。

【0010】この構成によれば、短時間に高出力の放電が可能となり、モータによるより適切な駆動補助を行うことができる。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のハイブリッド車両の制御装置において、前記減速回生制御手段は、検出された前記蓄電手段の残容量が第1の所定残容量より小さいときは、前記回生エネルギー量を増加方向に補正することを特徴とする。

【0012】この構成によれば、検出された蓄電手段の残容量が第1の所定残容量より小さいときは、回生エネルギー量が増加方向に補正されるので、蓄電手段の残容量が低下したときに、残容量を迅速に回復させることができる。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のハイブリッド車両の制御装置において、前記第1の所定残容量は、前記モータの駆動可能電圧を考慮して設定することを特徴とする。

【0014】この構成によれば、第1の所定残容量は、モータの駆動可能電圧を考慮して設定されるので、モータの駆動可能な範囲で残容量の迅速な回復が図られる。

【0015】請求項5に記載の発明は、請求項3または4に記載のハイブリッド車両の制御装置において、前記蓄電手段の放電量を算出する放電算出手段を備え、前記減速回生制御手段は、検出された前記蓄電手段の残容量が前記第1の所定残容量より大きい第2の所定残容量より小さく、かつ前記蓄電手段の直前の放電量が所定放電量より大きいときは、前記回生エネルギー量を増加方向に補正することを特徴とする。

【0016】この構成によれば、検出された蓄電手段の残容量が第1の所定残容量より大きい第2の所定残容量より小さく、かつ蓄電手段の直前の放電量が所定放電量より大きいときは、回生エネルギー量が増加方向に補正されるので、蓄電手段の残容量が低下したときに残容量を迅速に回復させることができる。

【0017】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のハイブリッド車両の制御装置において、前記蓄電手段は、その出力電圧をより低い電圧に変換する降圧手段を

介して当該車両の電装系に接続されており、前記第2の所定残容量は、前記降圧手段の動作効率特性を考慮して設定することを特徴とする。

【0018】この構成によれば、第2の所定残容量は、降圧手段の動作効率特性を考慮して設定されるので、降圧手段の動作効率特性に適した回生エネルギー量の増加補正を行うことができる。

【0019】請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置において、前記回生エネルギー量の補正に対応して前記エンジンの出力を補正するエンジン出力補正手段を備えることを特徴とする。

【0020】この構成によれば、回生エネルギー量の補正に対応してエンジンの出力が補正されるので、必要な回生エネルギー量を確保しつつ減速度合を適切に維持することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0022】図1は本発明の実施の一形態にかかるハイブリッド車両の駆動系およびその制御装置の構成を模式的に示す（センサ、アクチュエータ等の構成要素は省略してある）図であり、内燃エンジン（以下「エンジン」という）1によって駆動される駆動軸2は、変速機構4を介して駆動輪5を駆動できるように構成されている。モータ3は、駆動軸2を直接回転駆動できるように配設されており、また駆動軸2の回転による運動エネルギーを電気エネルギーに変換して出力する回生機能を有する。モータ3は、パワードライブユニット（以下「PDU」という）13を介してスーパーキャパシタ（静電容量の大きな電気二重層コンデンサ）14と接続されており、PDU13を介して駆動、回生の制御が行われる。スーパーキャパシタ14は、変圧器17を介してバッテリー18及び図示しない当該車両の電装系（エンジン制御用のアクチュエータや、車載ラジオ、ヘッドライトなど）に接続されている。変圧器17は、スーパーキャパシタ14の出力電圧を降圧し、バッテリー18等へ出力する降圧手段として機能するとともに、スーパーキャパシタ14の蓄電量が低下したときは、バッテリー18の出力電圧を昇圧してスーパーキャパシタ14に供給する昇圧手段として機能する。

【0023】エンジン1を制御するエンジン電子コントロールユニット（以下「ENGINECU」という）11、モータ3を制御するモータ電子コントロールユニット（以下「MOTECU」という）12、スーパーキャパシタ14の状態の判別に基づくエネルギーマネジメントを行うマネジメント電子コントロールユニット（以下「MGECU」という）15および変速機構4を制御する変速機構電子コントロールユニット（「T/MECU」という）16が設けられており、これらのECUはデータ

バス21を介して相互に接続されている。各ECUは、データバス21を介して、検出データやフラグの情報等を相互に伝送する。

【0024】図2は、エンジン1、ENGECU11およびその周辺装置の構成を示す図である。エンジン1の吸気管102の途中にはスロットル弁103が配されている。スロットル弁103にはスロットル弁開度(θ TH)センサ104が連結されており、当該スロットル弁103の開度に応じた電気信号を出力してENGECU11に供給する。また、スロットル弁103はいわゆる10
ドライブバイワイヤ型(DBW)のものであり、その弁開度を電氣的に制御するためのスロットルアクチュエータ105が連結されている。スロットルアクチュエータ105は、ENGECU11によりその作動が制御される。

【0025】燃料噴射弁106はエンジン1とスロットル弁103との間で且つ吸気管102の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各燃料噴射弁106はプレッシャーレギュレータ(図示せず)を介して燃料タンク(図示せず)に接続されていると共に20
ENGECU11に電氣的に接続されて当該ENGECU11からの信号により燃料噴射弁106の開弁時間および開弁時期が制御される。

【0026】スロットル弁103の直ぐ下流には管107を介して吸気管内絶対圧(PBA)センサ108が設けられており、この絶対圧センサ108により電気信号に変換された絶対圧信号はENGECU11に供給される。

【0027】また、絶対圧センサ108の下流には吸気温(TA)センサ109が取付けられており、吸気温TAを検出して対応する電気信号を出力してENGECU11に供給する。エンジン1の本体に装着されたエンジン水温(TW)センサ110はサーミスタ等から成り、エンジン水温(冷却水温)TWを検出して対応する温度信号を出力してENGECU11に供給する。30

【0028】エンジン回転数(NE)センサ111はエンジン1の図示しないカム軸周囲またはクランク軸周囲に取り付けられ、エンジン1のクランク軸の180度回転毎に所定のクランク角度位置で信号パルス(以下「TDC信号パルス」という)を出力し、このTDC信号パルスはENGECU11に供給される。40

【0029】エンジン1の各気筒の点火プラグ113は、ENGECU11に接続されており、ENGECU11により点火時期が制御される。

【0030】エンジン1の排気管114の途中には、排気ガス中のHC、CO、NO_x等の浄化を行う三元触媒115が装着されており、またその上流側には空燃比(LAF)センサ117が装着されている。LAFセンサ117は排気ガス中の酸素濃度にほぼ比例する電気信号を出力しENGECU11に供給する。LAFセンサ50

117により、エンジン1に供給される混合気空燃比を、理論空燃比よりリーン側からリッチ側までの広範囲に亘って検出することができる。

【0031】三元触媒115には、その温度を検出する触媒温度(TCAT)センサ118が設けられており、その検出信号がENGECU11に供給される。また、当該車両の車速VCARを検出する車速センサ119およびアクセルペダルの踏み込み量(以下「アクセル開度」という) θ APを検出するアクセル開度センサ120が、ENGECU11に接続されており、これらのセンサの検出信号がENGECU11に供給される。

【0032】ENGECU11は各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理回路(以下「CPU」という)、CPUで実行される各種演算プログラムおよび演算結果等を記憶する記憶手段、燃料噴射弁106、点火プラグ113に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。他のECUの基本的な構成は、ENGECU11と同様である。

【0033】図3は、モータ3、PDU13、スーパーキャパシタ14、MOTECU12およびMGECU15の接続状態を詳細に示す図である。

【0034】モータ3には、その回転数を検出するためのモータ回転数センサ202が設けられており、その検出信号がMOTECU12に供給される。PDU13とモータ3とを接続する接続線には、モータ3に供給する、またはモータ3から出力される電圧および電流を検出する電圧電流センサ201が設けられており、またPDU13にはその温度、より具体的にはモータ3の駆動回路の保護抵抗若しくはIGBTモジュール(スイッチング回路)の温度TDを検出する温度センサ203が設けられている。これらのセンサ201、203の検出信号がMOTECU12に供給される。

【0035】スーパーキャパシタ14とPDU13とを接続する接続線には、スーパーキャパシタ14の出力端子間の電圧、およびスーパーキャパシタ14から出力されるまたはスーパーキャパシタ14へ供給される電流を検出する電圧電流センサ204が設けられており、その検出信号がMGECU15に供給される。

【0036】図4は、変速機構4とT/MECU16との接続状態を示す図である。変速機構4には、ギヤ位置GPを検出するギヤ位置センサ301が設けられており、その検出信号がT/MECU16に供給される。本実施の形態では、変速機構4は自動変速機であるため、変速アクチュエータ302が設けられ、T/MECU16によりその作動が制御される。

【0037】図5および6は、全要求駆動力、すなわち運転者が車両に要求する駆動力をモータ3とエンジン1にどれだけ配分するかを決定する駆動力配分処理の手順

を示すフローチャートであり、本処理は、MGECU15で所定時間（例えば1msec）毎に実行される。なお、本処理をMOTECU12で実行するように構成してもよい。

【0038】図5において、まずステップS1では、スーパーキャパシタ14の残容量を、たとえば次の方法により検出する。

$$CAPAREM = CAPAFULL - (CAPADISCH + CAPACHG) \quad \dots (1)$$

ただし、CAPAFULLは、スーパーキャパシタ14がフルチャージ（満充電）状態のときの放電可能量である。

【0041】そして、この算出されたキャパシタ残容量CAPAREMに、温度等によって変化するスーパーキャパシタ14の内部抵抗により補正を施して、最終的なスーパーキャパシタ14の残容量を検出する。以下の説明では、補正後の残容量の、フルチャージ放電可能量CAPAFULLに対する割合（%）を残容量CAPAREMCという。

【0042】なお、本実施の形態では、放電量積算値CAPADISCH及び充電量積算値CAPACHGを用いてスーパーキャパシタ14の残容量を検出するようにしたが、これに代えて、スーパーキャパシタ14の開放端電圧を検出するようにしてもよい。

【0043】次にステップS2では、この検出された残容量に応じて、モータ3側の配分量、すなわち全要求駆動力（目標駆動力POWERCOM）中モータ3が出力すべき駆動量（この量は、目標駆動力に対する比率で表現するため、以下「配分率」という）PRATIOを、出力配分率設定テーブルを検索して決定する。

【0044】図7は、出力配分率設定テーブルの一例を示す図であり、横軸がスーパーキャパシタ14の残容量CAPAREMCを示し、縦軸が配分率PRATIOを示している。この出力配分率設定テーブルには、このスーパーキャパシタ14において充放電効率が最もよくなる、残容量に対する配分率が予め設定されている。

【0045】続くステップS3では、前記アクセル開度センサ120によって検出されたアクセル開度 θAP に応じて、図8に示すアクセルスロットル特性の設定テーブルを検索し、スロットルアクチュエータ105に対する指令値（以下、「スロットル弁開度指令値」という） $\theta THCOM$ を決定する。

【0046】アクセルスロットル特性の設定テーブルは、本実施の形態では、図8に示すように、アクセル開度 θAP をそのまま指令値 $\theta THCOM$ にしているが、これに限る必要はないことはいふまでもない。

【0047】そして、ステップS4では、この決定され※

$$EXPPOWER = POWERCOM - RUNRST \quad \dots (2)$$

ただし、RUNRSTとは、当該車両の走行抵抗をい、車速VCARに応じて設定されたRUNRSTテ

*【0039】すなわち、前記電流電圧センサ204により検出されたキャパシタ出力電流および入力電流（充電電流）を所定時間毎に積算して、放電量積算値CAPADISCH（正の値）および充電量積算値CAPACHG（負の値）を算出し、キャパシタ残容量CAPAREMを次式（1）により算出する。

*【0040】

※たスロットル弁開度指令値 $\theta THCOM$ に応じて、図9に示すスロットル弁開度に応じたモータ出力配分の設定テーブルを検索し、配分率PRATIOHを決定する。

【0048】スロットル弁開度に応じたモータ出力配分の設定テーブルは、図9に示すように、スロットル弁開度指令値 $\theta THCOM$ が全開近傍（たとえば50度以上）のときに、モータの出力を増量するように設定されている。

【0049】なお、本実施の形態では、スロットル弁開度指令値 $\theta THCOM$ に応じて配分率PRATIOHを決定するようにしたが、これに限らず、車速やエンジン回転数等のうちいずれか一つ、または複数個をパラメータとしてこの配分率を決定するようにしてもよい。

【0050】続くステップS5では、スロットル弁開度指令値 $\theta THCOM$ およびエンジン回転数NEに応じて、図10に示す目標出力マップを検索し、目標駆動力POWERCOMを決定する。

【0051】ここで、目標出力マップとは、運転者が要求する目標駆動力POWERCOMを決定するためのマップをいい、スロットル弁開度指令値 $\theta THCOM$ （このスロットル弁開度指令値はアクセル開度 θAP と1対1に対応するため、アクセル開度 θAP であってもよい）およびエンジン回転数NEに応じて目標駆動力POWERCOMが設定されている。

【0052】さらに、ステップS6では、この目標駆動力POWERCOMを発生するためのスロットル弁開度の補正項 $\theta THADD$ （すなわち、目標駆動力POWERCOMは、スロットル弁開度を $\theta THCOM + \theta THADD$ にしたときに発生する）を算出し、ステップS7では、前記車速センサ119により検出された車速VCAR、およびエンジンの余裕出力EXPPOWERに応じて、図11に示す車両状態判別マップを検索して、車両の走行状態VSTATUSを決定する。

【0053】ここで、エンジンの余裕出力EXPPOWERは、次式（2）により算出される。

【0054】

ただし、RUNRSTとは、当該車両の走行抵抗をい、車速VCARに応じて設定されたRUNRSTテ 50 POWERCOMおよび走行抵抗RUNRSTは、たとえ

ばKW（キロワット）を単位としてそれぞれ設定されている。

【0055】このように車速VCARおよび余裕出力EXPOWERによって決定される走行状態VSTATUSとは、余裕出力EXPOWERに対するモータ3のアシスト配分比率をいい、たとえば0から200までの整数値（単位は%）に設定される。そして、走行状態VSTATUSが「0」のときはアシストすべきでない状態（減速状態またはクルーズ状態）であり、走行状態VSTATUSが「0」より大きいときはアシストすべき状態（アシスト状態）である。走行状態VSTATUSは、アクセルペダルが戻された状態（ $\theta AP=0$ ）では、「0」とされる。

$$\text{MOTORPOWER} = \text{POWERCOM} \times \text{PRATIO} \times \text{PRATIOH} \times \text{VSTATUS} \quad \dots (3)$$

続くステップS12では、モータ要求出力MOTORPOWERを目標に時定数をもってモータ出力指令値MOTORCOMに変換する。

【0059】図12は、モータ要求出力MOTORPOWERと変換されたモータ出力指令値MOTORCOMとの関係を示す図であり、図中、実線がモータ要求出力MOTORPOWERの時間推移の一例を示し、破線がそのモータ出力指令値MOTORCOMの時間推移を示している。

【0060】同図から分かるように、モータ出力指令値MOTORCOMは、モータ要求出力MOTORPOWERを目標に時定数をもって、すなわち時間遅れをもって徐々に近づくように制御されている。これは、モータ出力指令値MOTORCOMを、モータ3がモータ要求出力MOTORPOWERを直ちに出力するように設定すると、エンジン出力の立ち上がりの遅れによりこの出力を受け入れる準備ができず、ドライバビリティの悪化を招く。したがって、この準備ができるまで待ってから、モータ要求出力MOTORPOWERを出力するようにモータ3を制御する必要があるからである。

【0061】続くステップS13では、このモータ出力指令値MOTORCOMに応じて、スロットル弁開度の目標値 θTHO を閉方向に制御するための補正項（減量値） $\theta THASSIST$ を算出した後に、ステップS20に進む。

【0062】この補正項 $\theta THASSIST$ は、モータ出力指令値MOTORCOMでモータ3側の出力が増えた分だけエンジン1側の出力を抑えるためのものであり、この補正項 $\theta THASSIST$ を算出するのは、次の理由による。

【0063】すなわち、ステップS3で決定されたスロットル弁開度指令値 $\theta THCOM$ および前記ステップS6で算出されたその補正項 $\theta THADD$ の和によってスロットル弁開度の目標値 θTHO を決定し、この目標値 θTHO によって前記スロットルアクチュエータ105

*【0056】続くステップS8では、走行状態VSTATUSが「0」より大きいかなかを判別し、VSTATUS>0のとき、すなわちアシスト状態のときにはアシストモードとして、放電量積算値CAPADISCHを「0」にリセットして（ステップS10）、図6のステップS11に進む一方、VSTATUS \leq 0のとき、すなわち減速状態またはクルーズ状態のときには回生モード（減速回生モードまたはクルーズ充電モード）として、充電量積算値CAPACHGを「0」にリセットして、図6のステップS14に進む。

【0057】ステップS11では、次式（3）により、モータ要求出力MOTORPOWERを算出する。

*【0058】

を制御した場合には、エンジン1側の出力のみによって目標駆動力POWERCOMが発生する。したがって、目標値 θTHO を補正せずに、前記ステップS12で変換されたモータ出力指令値MOTORCOMによりモータ3を制御したときには、エンジン1側の出力とモータ3側の出力との総和が目標駆動力POWERCOMを超えることになり、運転者が要求した駆動力以上の駆動力が発生してしまう。このため、モータ3の出力分に相当するエンジン1側の出力を抑制し、これによりモータ3側の出力とエンジン1側の出力との総和が目標駆動力POWERCOMになるように、補正項 $\theta THASSIST$ を算出している。

【0064】一方図6のステップS14では、現在の回生モードが減速回生モードであるかなかを判別する。この判別は、余裕出力EXPOWERに基づいて行い、EXPOWER<0であるかな（または0近傍の負の所定値より小さいかな）を判別することにより行う。なお、この判別はアクセル開度 θAP の変化量DAPが負の所定量DAPDより小さいかなかを判別することにより行うようにしてもよい（その場合には、DAP<DAPDのとき減速回生モードと判別し、DAP \geq DAPDであるときクルーズ回生モードと判別する）。

【0065】ステップS14で、余裕出力EXPOWERが0より小さいとき（0近傍の負の所定値より小さいとき）には、減速回生モードと判別して、図13に示す減速回生制御処理を実行する（ステップS15）。

【0066】図13のステップS31では、車速VCAR及びエンジン回転数NE（＝モータ回転数）に応じて減速回生量マップを検索して減速回生量DECREG（負の値）を算出する。減速回生量マップは、車速VCARが増加するほど、またエンジン回転数NEが増加するほど減速回生量DECREGの絶対値が増加するように設定されている。次いで、スーパーキャパシタ14の残容量CAPAREMCが第1の所定残容量CAPAREMC1より小さいかなかを判別し（ステップS3

2)、CAPAREMC \geq CAPAREMC1であるときは、残容量CAPAREMCが第1の所定残容量CAPAREMC1より大きい第2の所定残容量CAPAREMC2より小さくかつ前回のアシスト実行時の放電量積算値CAPADISCHが所定放電量DISCH1より大きいかな否かを判別する(ステップS33)。そして、CAPAREMC<CAPAREMC1であるとき、またはCAPAREMC1 \leq CAPAREMC<CAPAREMC2かつCAPADISCH>DISCH1であるときは、車速VCARに応じて図14に示すKREGUPテーブルを検索し、回生量増量補正係数KREGUPを算出する(ステップS35)。KREGUPテーブルは、回生量増量補正係数KREGUPが1.0以上の値であって、車速VCARが増加するほど増加するように設定されている。

【0067】ここで、第1の所定残容量CAPAREMC1及び第2の所定残容量CAPAREMC2の設定方法を図15を参照して説明する。図15の実線L1は、スーパーキャパシタの充放電効率を示し、一点鎖線L2は、モータ3の駆動効率を示し、破線L3は、変圧器17の降圧手段としての動作効率を示している。いずれの効率も、残容量CAPAREMCが大きいくほど高くなるが、モータ3の駆動効率及び変圧器17の動作効率は、残容量CAPAREMCが減少すると効率の低下率(線の傾き)が増加する傾向を有する。そこで、本実施形態では、モータ3の駆動効率の傾きが大きく変化する残容量CAPAREMC1(例えば25%)を第1の所定残容量とし、変圧器17の動作効率の傾きが大きく変化する残容量CAPAREMC2(例えば70%)を第2の所定残容量とし、残容量CAPAREMCが第1の所定残容量CAPAREMC1を下回ったとき、及び第2の所定残容量CAPAREMC2を下回りかつ前回のアシスト実行時の放電量が大きいとき(CAPADISCH>DISCH1)は、回生量増量補正係数KREGUPを1.0より大きな値に設定して減速回生量DECREGを増加方向に補正するようにしている。これにより、スーパーキャパシタ14の残容量CAPAREMCが、モータ3の駆動効率特性または変圧器16の動作効率特性の傾きが大きく変化するほど低下したときは、回生エネルギー量を増加させ、残容量CAPAREMCを短期間のうちに増加させることができる。その結果、スーパーキャパシタ14の劣化を抑制するとともに、アシストが必要されるときに十分なアシストを実行することが可能となる。

【0068】なお、残容量CAPAREMCが第1の所定残容量CAPAREMC1より小さくなると、モータ3の駆動効率が急激に低下し、モータ3を駆動できなくなるので、第1の所定残容量CAPAREMC1はモータ3の駆動が可能であるほぼ最小の容量ということもできる。

【0069】一方、ステップS32及びS33の答がともに否定(NO)のときは、回生量増量補正係数KREGUPを1.0に設定する(ステップS34)。ステップS34またはS35実行後は、下記式によりモータ要求出力MOTORPOERを算出する(ステップS36)。

【0070】MOTORPOWER=DECREG \times KREGUP続くステップS37では、前記ステップS10と同様にモータ要求出力MOTORPOWERを時定数をもってモータ出力指令値MOTORCOMに変換し、本処理を終了する。

【0071】図6に戻り、ステップS16では、減速回生モードにおける最適なスロットル弁開度の目標値 θ THO(図示しない処理で設定されるものであり、通常は「0」であるが、回生量増量補正係数KREGUPが1.0より大きい値に設定されたときは、回生エネルギー量を増加させるために0より大きい値に設定することが望ましい)を読み込んで設定した後に、ステップS21に進む。

【0072】一方、ステップS14で、余裕出力EXPPOWERが0近傍の値であるとき(ステップS8の答が否定(NO)であるので走行状態VSTATUSは、0である)には、クルーズ充電モードと判別して、モータ要求出力MOTORPOWERをクルーズ充電出力CRUISEPOWERに設定する(ステップS17)。ここで、クルーズ充電出力CRUISEPOWERは、図示しないクルーズ充電処理ルーチンで算出されたものを使用する。

【0073】続くステップS18では、前記ステップS12と同様に、モータ要求出力MOTORPOWERを目標に時定数をもってモータ出力指令値MOTORCOMに変換し、ステップS19では、このモータ出力指令値MOTORCOMに応じて、スロットル弁開度の目標値 θ THOを開方向に制御するための補正項(増量値) θ THSUBを算出した後に、ステップS20に進む。

【0074】ここで、補正項 θ THSUBを算出するのは、前記補正項 θ THASSISTを算出した理由とちょうど逆の理由による。

【0075】すなわち、クルーズ充電モードのときには、モータ要求出力MOTORPOWERとしては、アシストモードのときのモータ要求出力MOTORPOWERと逆符号の値が設定される。すなわち、クルーズ充電モードのときのモータ出力指令値MOTORCOMにより、モータ3は、目標駆動力POWERCOMを減少させる方向に制御される。このため、クルーズ充電モードのときに、目標駆動力POWERCOMを維持するためには、モータ出力指令値MOTORCOMにより減少した出力分を、エンジン1側の出力によって賄わなければならないからである。

【0076】ステップS20では、次式(4)によりス

ロットル弁開度の目標値 θTHO を算出する。

* * 【0077】

$$\theta THO = \theta THCOM + \theta THADD + \theta THSUB - \theta THASSIST$$

.... (4)

続くステップS21では、スロットル弁開度の目標値 θTHO が所定値 $\theta THREF$ 以上であるか否かを判別し、 $\theta THO < \theta THREF$ のときには、吸気管内絶対圧PBAが所定値PBAREF以下であるか否かを判別する(ステップS22)。

【0078】ステップS22で、 $PBA > PBAREF$ のときには、本駆動力配分処理を終了する一方、ステップS21で、 $\theta THO \geq \theta THREF$ のとき、またはステップS22で、 $PBA \leq PBAREF$ のときには、変速機構4の変速比を低速比(Low)側に変更した(ステップS23)後に、本駆動力配分処理を終了する。

【0079】ステップS23に処理が移行する状態は、スーパーキャパシタ14の残容量が減少してモータ要求出力MOTORPOWERが減少し、この減少分をエンジン1側で賄う必要があるが、エンジン1側ではこれ以上出力を上げられない状態である。このときには、変速機構4の変速比を低速比側に変更して、前記駆動軸2に発生するトルクを一定(ステップS23に移行する前と同じトルク)に維持し、ドライバビリティを維持している。なお、この変速比の変更処理は、実際には、T/M ECU16が、MG ECU15からの指示にしたがって実行する。

【0080】図5及び6の処理により設定されるモータ出力指令値MOTORCOMが実際に出力されるように、MOT ECU12はPDU13を制御する。

【0081】次にENG ECU11が実行するエンジン制御について説明する。

【0082】図16は、エンジン制御処理の全体構成を示すフローチャートであり、本処理は、前記ENG ECU11により、たとえば所定時間毎に実行される。

【0083】先ずエンジン回転数NE、吸気管内絶対圧PBA等の各種エンジン運転パラメータの検出を行い(ステップS131)、次いで運転状態判別処理(ステップS132)、燃料制御処理(ステップS133)、点火時期制御処理(ステップS134)及びDBW制御処理(ステップS135)を順次実行する。

【0084】すなわち、エンジン回転数NE、吸気管内絶対圧PBA等に応じた燃料噴射量の制御、及び点火時期の制御を行うとともに、実際のスロットル弁開度 θTH が、図6のステップS20またはS16で算出したスロットルアクチュエータ105の駆動制御を行う(ステップS135)。

【0085】上述した実施形態では、エンジン回転数センサ111、車速センサ119及びアクセル開度センサ120が走行状態検出手段に相当し、図5のステップS1が残容量検出手段に相当し、図13の処理が減速回生

制御手段に相当し、図6のステップS16及び図16の処理がエンジン出力補正手段に相当する。

【0086】なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の形態で実施することができる。たとえば、蓄電手段としては、スーパーキャパシタだけでなく、バッテリーを用いてもよい。

【0087】また、図13の処理においてスーパーキャパシタ14の残容量CAPAREMCが例えば95%程度より大きいときは、回生量増量補正係数KREGUPを1.0より小さい値に設定し、回生量を減少方向に補正するようにしてもよい。これにより、スーパーキャパシタ14の満充電に近い状態で回生量を適切なものとすることができる。

【0088】また、いわゆるDBW型のスロットル弁に代えて、通常のアクセルペダルと機械的にリンクしたスロットル弁を備えたエンジンでもよい。その場合、モータ出力に応じた吸入空気量の制御は、スロットル弁をバイパスする通路と、その通路の途中に設けた制御弁により行うようにすればよい。さらに、吸入空気量の制御は、電磁駆動型の吸気弁(カム機構ではなく、電磁的に駆動される吸気弁)を備えたエンジンでは、吸気弁の開弁期間を変更することにより行うようにしてもよい。

【0089】また、変速機構4は、変速比を無段階に変更可能な無段変速機構としてもよく、その場合にはギヤ位置GPを検出することに代えて、駆動軸と従動軸の回転数比から変速比を求めるようにする。

30 【0090】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、走行状態検出手段の出力に基づいて車両の減速時におけるモータによる回生エネルギー量が制御され、蓄電手段の残容量に基づいて前記回生エネルギー量が補正されるので、車両減速時のエネルギー回生量の制御をより適切に行い、蓄電装置の劣化を抑制するとともに、駆動補助が必要されるときに十分な駆動補助を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態にかかるハイブリッド車両の駆動装置およびその制御装置の概略構成を説明するための図である。

【図2】エンジン制御系の構成を示す図である。

【図3】モータ制御系の構成を示す図である。

【図4】変速機構の制御系を示す図である。

【図5】全要求駆動力をモータとエンジンにどれだけ配分するかを決定する駆動力配分処理の手順を示すフローチャートである。

【図6】全要求駆動力をモータとエンジンにどれだけ配分するかを決定する駆動力配分処理の手順を示すフロー

チャートである。

【図7】出力配分率設定テーブルの一例を示す図である。

【図8】アクセルスロットル特性の設定テーブルの一例を示す図である。

【図9】スロットル弁開度に応じたモータ出力配分の設定テーブルを示す図である。

【図10】目標出力マップの一例を示す図である。

【図11】車両状態判別マップの一例を示す図である。

【図12】モータ要求出力MOTORPOWERと変換されたモータ出力指令値MOTORCOMとの関係を示す図である。

【図13】図6の減速回生制御処理のフローチャートである。

【図14】図13の処理で使用するテーブルを示す図である。

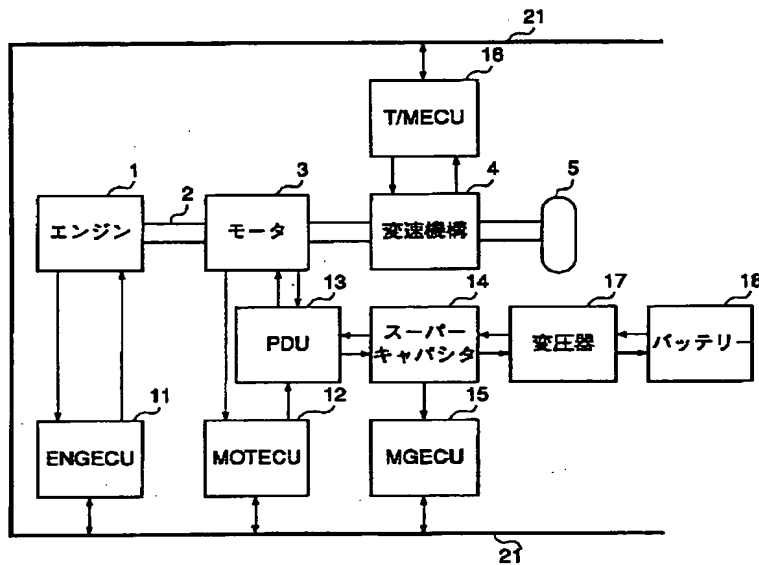
【図15】図13の処理で使用する所定残容量の設定方法を説明するための特性図である。

【図16】エンジン制御処理の全体構成を示すフローチャートである。

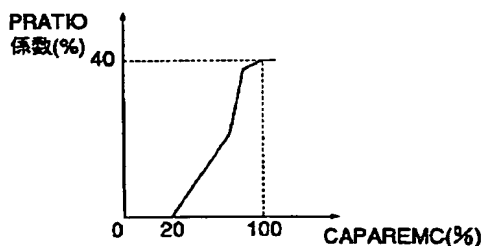
【符号の説明】

- 1 内燃エンジン
- 2 駆動軸
- 3 モータ
- 11 エンジン制御電子コントロールユニット（エンジン出力補正手段）
- 12 モータ制御電子コントロールユニット（残容量検出手段、減速回生制御手段、エンジン出力補正手段）
- 13 パワードライビングユニット
- 14 スーパーキャパシタ（蓄電手段）
- 15 マネジメント電子コントロールユニット
- 17 変圧器（降圧手段）
- 111 エンジン回転数センサ（走行状態検出手段）
- 119 車速センサ（走行状態検出手段）
- 120 アクセル開度センサ（走行状態検出手段）
- 201 電流電圧センサ（残容量検出手段）

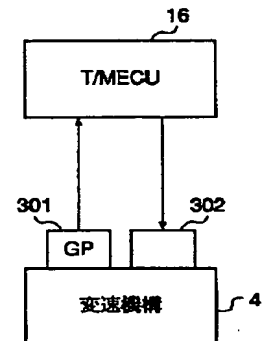
【図1】



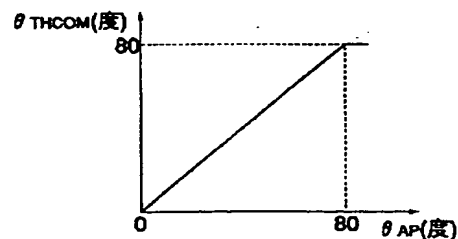
【図7】



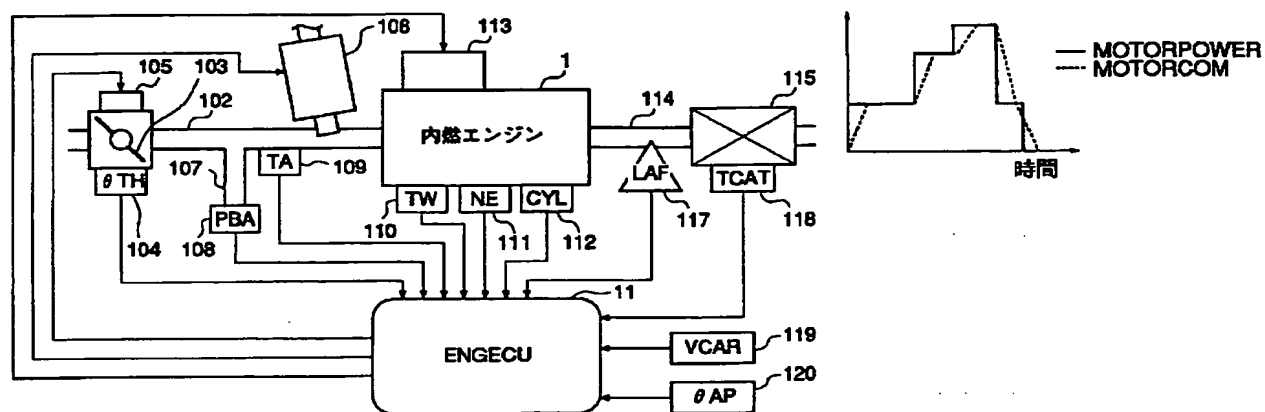
【図4】



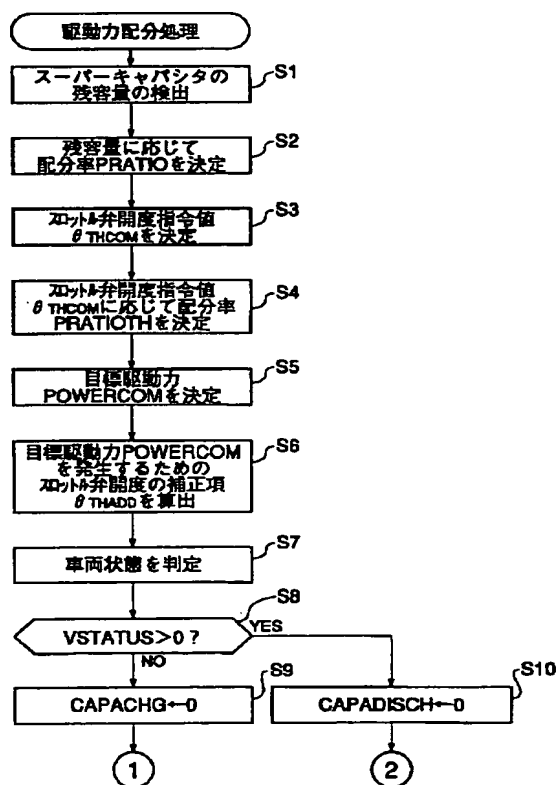
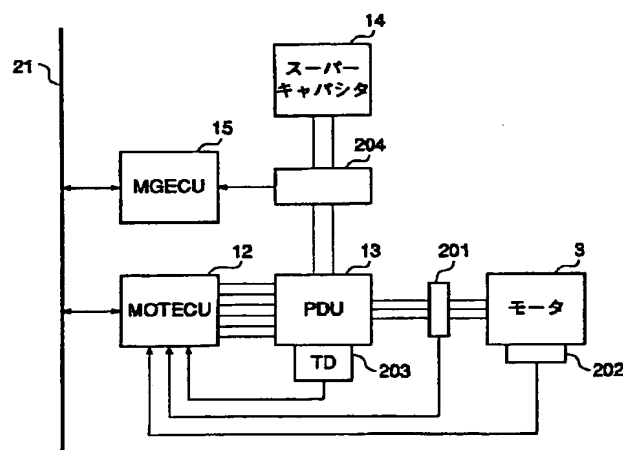
【図8】



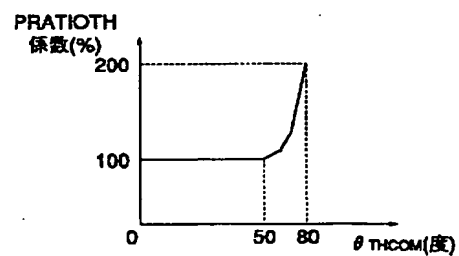
【圖 12】



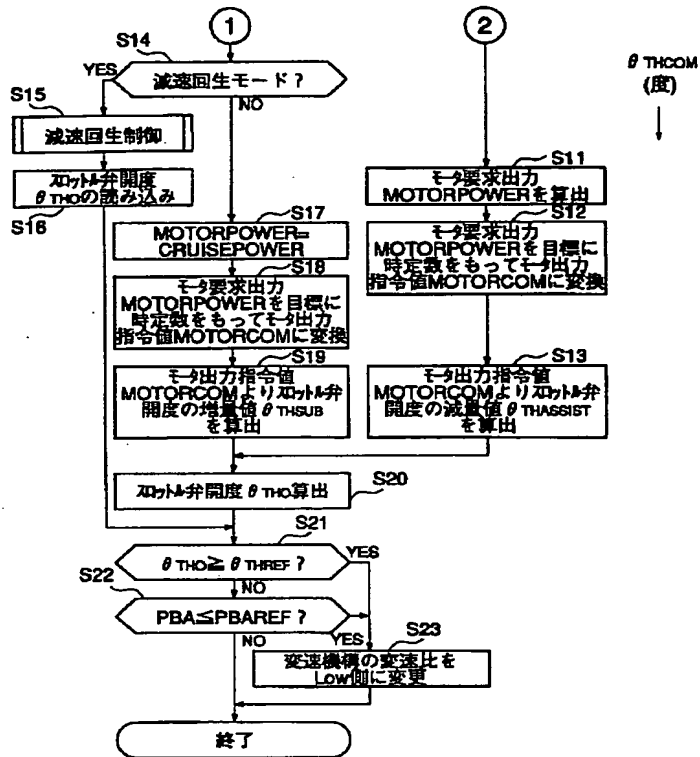
【図 5】



【図 9】



【図6】



【図11】

→ 車速(Km/h)

	0	10		160	170
0					
1					
...					
99					
100					

余裕出力 (KW)

↓

走行状態
VSTATUS(%)

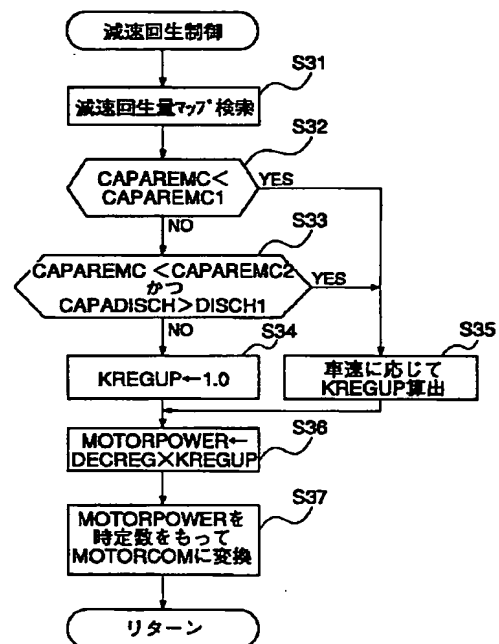
【図10】

→ NE(rpm)

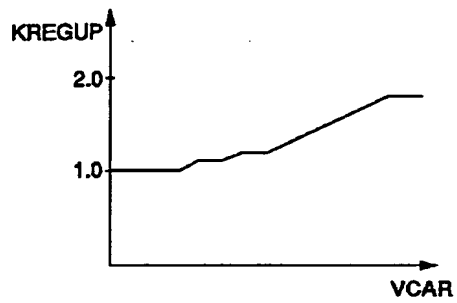
	0	500		9500	10000
0					
1					
...					
89					
90					

目標駆動力
POWERCOM(W)

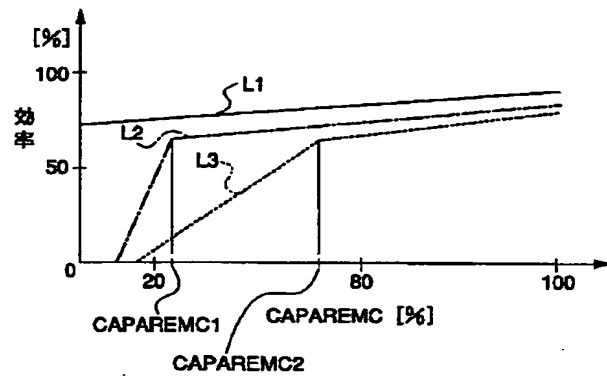
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

